

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

KY
Priority Re
Gardeng
6-8-01

JCS6 US PTO
05/528986
05/20/00



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 3月19日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第076738号

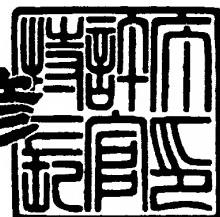
出願人
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2000年 2月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3005310

【書類名】 特許願

【整理番号】 LKA0990012

【提出日】 平成11年 3月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 2/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 ▲すぎ▼田 信章

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004596

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密閉式電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極体に電解液が含浸されてなる発電素体が外装缶内に収納され、当該外装缶の開口部が封口蓋で封口されてなり、当該封口蓋には、ガス放出口が開設され、当該ガス放出口が薄膜で閉塞されることによりガス放出弁が形成されている密閉式電池であって、

前記外装缶内には、

前記薄膜と前記発電素体との間に、液滴が通過するのを防止することのできる遮蔽部材が、当該外装缶内部から前記ガス放出口へのガス抜け道を確保した状態で介挿されていることを特徴とする密閉式電池。

【請求項2】 前記遮蔽部材は、少なくとも、

前記発電素体から電解液の液滴が飛び出して前記薄膜を垂直に直撃するのを防止するよう設けられていることを特徴とする請求項1記載の密閉式電池。

【請求項3】 前記遮蔽部材は、

平板状であって、前記薄膜と平行に設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の密閉式電池。

【請求項4】 前記発電素体と封口蓋との間には、

この両者の電気的接触を防止する絶縁部材が介挿され、

前記遮蔽部材は、

前記絶縁部材に取り付けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の密閉式電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉式電池に関し、特に電池外装缶の開口部を封口する封口蓋にガス放出弁が形成されている密閉式電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯用の電話、AV機器、コンピュータといった携帯用機器に使用するバッテリ電源として、ニッケル-水素蓄電池、ニッケル-カドミウム蓄電池などのアルカリ蓄電池やリチウムイオン蓄電池をはじめとする密閉式電池が広く用いられている。

【0003】

密閉式電池の形状として、円筒形や角形などが一般的であるが、特に角形密閉式電池は、携帯機器に搭載するに際してスペース効率が優れている点で注目されている。

これらの密閉式電池では、金属製の板体からなる筒形の外装缶内に、正極・負極からなる電極体に電解液が含浸された発電素体が収納され、外装缶の開口部が封口蓋で封口されており、封口板と外装缶開口部との間は、電解液やガスが漏出するのを防止するよう封止されている。この封止は、機械式かしめ法で行われることも多いが、角形密閉式電池の場合などには、レーザ溶接による封止が多く行われている。

【0004】

電池のエネルギー密度を高くするために、外装缶に収納される発電素体は外装缶内部の大部分を占めるよう封口蓋と発電素体との間隔はかなり狭く設計されている。また金属製の板体として、従来からニッケルメッキ鋼板やステンレス鋼板などが多く用いられているが、アルミニウム合金板を用いて軽量化した電池も開発されている。

【0005】

ところで、このような密閉式電池においては、通常、電池の内圧が一定のレベルまで上昇したときにガスを外に放出するガス放出弁が封口蓋や外装缶に装着されている。

密閉式電池に装着されるガス放出弁として、アルカリ蓄電池などでは、封口蓋や外装缶に開設されたガス放出口をバネなどで弁体を押さえつけた回復可能型の弁が多く用いられているが、高い気密性が要求される非水電解液電池では、特開平6-68861号公報に記載されているように、金属板からなる封口蓋にガス放出口を開設し、そこを蔽うように薄膜（ラップチャーチ）を取り付けた回復不可能

型の弁が多く用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一般的に密閉式電池においては、携帯機器を落下させたときの安全性を考慮して、電池を落下させてもリークが発生しないという性能が要求されるが、上記回復不可能型のガス放出弁を封口蓋に設けた電池においては、落下テストを行うと薄膜が破損するものがしばしば見られる。

【0007】

本発明は、このような課題に鑑みなされたものであって、封口蓋にガス放出口が開設され、そのガス放出口が薄膜で閉塞されてガス放出弁が形成されている密閉式電池において、電池を落下しても薄膜が破損しにくいものを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、封口蓋にガス放出口が開設され、そのガス放出口が薄膜で閉塞されてガス放出弁が形成されている密閉式電池において、外装缶内における薄膜と発電素体との間に、液滴が通過するのを防止することができる遮蔽部材を、外装缶内部からガス放出口へのガス抜け道を確保した状態で介挿させた。

【0009】

ここで、「外装缶内部からガス放出口へのガス抜け道を確保した状態」というのは、外装缶内部の圧力が、薄膜からなるガス放出弁の作動圧まで上昇したときに、内部空間内のガスがガス放出口から抜け出るのを、遮蔽部材が妨げることがないような状態をいう。

本発明は、以下のような知見に基づいてなされたものである。

【0010】

本発明者等は、薄膜からなるガス放出弁を封口蓋に設けた従来の密閉式電池において、電池落下時に薄膜が破損する原因を探ったところ、電池を落下させた時の衝撃で、発電素体に含浸されている電解液が液滴となって封口蓋側に飛び出し

、上述したように封口蓋と発電素体との間の間隔はかなり狭く設定されているため、発電素体の薄膜と対向する面から飛び出した液滴が薄膜を直撃することによって薄膜が破損するということがわかった。

【0011】

そこで、本発明では上記のように電池内に遮蔽部材を設けることとし、これによって、発電素体の薄膜と対向する面から飛び出した液滴が薄膜に衝突するのを防止するようにした。なお、この遮蔽部材は、外装缶内部からガス放出口へのガス抜け道を確保した状態で設けられているので、遮蔽部材によってガス放出機能が妨げられることはない。

【0012】

ところで、薄膜の破損は、発電素体から液滴が飛び出して薄膜を垂直に直撃する場合に生じやすいことを考慮すると、上記の遮蔽部材は、少なくとも、発電素体から電解液液滴が飛び出して薄膜を垂直に直撃するのを防止するように設けることが好ましい。

また、上述したように封口蓋と発電素体との間の間隔はかなり狭く設定されているため、外装缶内からガス放出口へのガス抜け道を確保しながら遮蔽部材を設けるためには、遮蔽部材を平板状とし、薄膜と平行に設けることが好ましい。

【0013】

また、密閉式電池においては、発電素体と封口蓋との間に、両者の電気的接触を防止する絶縁部材が介挿されている場合が多いが、この場合、この絶縁部材に遮蔽部材を取り付けることによって、遮蔽部材の設置を容易に行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

(電池の全体構成)

図1は、本実施の形態に係る角形密閉式電池の斜観図であり、図2は、図1におけるA-A' 線断面図である。

この角形密閉式電池は、リチウム二次電池であって、有底角筒形の外装缶10の内部に、渦巻電極体20に非水電解液が含浸された発電素体が収納され、外装

缶10の開口部を封口蓋30で封口した構造である。

【0015】

外装缶10は、Al-Mn系合金の板が有底角筒形に成形されたものである。このAl-Mn系合金は、アルミニウムを主成分としているため軽量であり、またマンガンが添加されていることにより、アルミニウム単体と比べて引っ張り強度が大きい。

図1に示すように、封口蓋30は、外装缶10の開口部に填まり込むよう長方形形状に成形された封口板31に、負極端子32が、ガスケット33を介して貫通して取り付けられ、封口板31の内面側に絶縁性樹脂からなる絶縁板34が取り付けられて構成されている。この絶縁板34は、電極体20と封口板31との間に介在することにより、電極体20と封口板31との接触を防止するもので、その詳細な構成については後述する。

【0016】

封口板31は、外装缶10の材料と同じアルミニウム合金からなる板が、外装缶10の開口部と同じ長方形形状に成形されたものであって、封口板31の外周部は、電池の外方に折り曲げられて立ち上げ部310が形成されている。そして、この立ち上げ部310と外装缶10の開口縁部11とが、レーザ溶接によって封止されている。

【0017】

外装缶10や封口板31の厚さは、容量をできるだけ大きくすることを考慮して、必要な強度を維持できる範囲内で、できるだけ薄く設定する。一般的には、外装缶10の厚さを0.5mm程度に設定し、封口板31には、負極端子32が装着されるときに変形しないように、その厚さを0.8mm程度に設定する。

負極端子32は、キャップ320と円筒状のスリーブ部321とからなり、キャップ320内には、スリーブ部321の開口端を封止するためのゴム板322が収納されている。

【0018】

封口板31の中央部には、負極端子32のスリーブ部321を貫通させるための貫通孔313が形成されており、封口板31の外面側における貫通孔313の

周りは、負極端子32のキャップ320が填まり込むように切り欠き部314が形成されている。

負極端子32のスリーブ部321には、電池の内方に突出する突出部35a及びベース部35bからなる集電板35が接続されている。これらの絶縁板34及び集電板35は、負極端子32のスリーブ部321でかしめ圧着されて封口板31に固定されており、負極端子32及び集電板35は、ガスケット33及び絶縁板34によって封口板31と絶縁された状態となっている。

【0019】

封口板31の一端寄りには、ガス放出弁36が取り付けられている。このガス放出弁36は、封口板31に開設された円形のガス放出口360を塞ぐように、薄膜361が貼りつけられて構成されている。薄膜361としては、気密性、耐圧強度並びに耐熱性の点から圧延金属箔を用いることが好ましく、特に封口板31に用いる金属板と同様の材料からなる金属箔であることが好ましい。互いに材料が異なると、局部電池が形成され腐蝕が生じやすくなるためである。金属箔の厚さは、必要な作動圧に応じて定めるが、通常は20～30μm程度のものを用いる。

【0020】

薄膜361の貼り付けは、薄膜361をリング362にクラッド化し、これをガス放出口360の縁に溶接することによってなされる。

電極体20は、負極板21と正極板22とがセパレータ23を介して積層され断面楕円状に巻回されたものである。

負極板21は、層状カーボン（グラファイト粉末）が板状の芯体に塗着されたものであって、上記集電板35の突出部35aとリード板24で接続されている。一方、正極板22は、正極活性物質としてのリチウム含有酸化物（例えばコバルト酸リチウム）と導電剤（例えばアセチレンブラック）とからなる正極合剤が、板状の芯体に塗着されたものであって、正極端子兼用の外装缶10と直接接触して電気的に接続されている。

【0021】

電極体20に含浸される非水電解液は、例えば、エチレンカーボネート及びジ

メチルカーボネートからなる混合溶媒に、溶質としてのLiPF₆を溶解したものである。

(絶縁板34の詳細な構成について)

図3は、封口蓋30を電池内方側から見た時の斜視図である。

【0022】

絶縁板34は、封口板31より若干小サイズの長方形形状板体であって、その中央部34aは集電板35が装着できるように厚さが小さく設定され、中心部に上記スリープ部321が填まり込む貫通孔が穿設されている。絶縁板34の両側部34b, 34cは、電極体20と集電板35との接触を防止するように厚さが大きく（即ち、集電板35の突出部35aよりも両側部34b, 34cの方が電池内方に突出するよう）設定されている。

【0023】

そして、ガス放出口360に臨んでいる側部34bには、電池内部からガス放出口360へのガスの流通路を確保するために、ガス放出口360とほぼ同等の大きさの円形断面を持つ円柱状の通気孔341が穿設されている。

この通気孔341は、側部34bのガス放出口360側から電極体20の手前まで穿設されており、側部34bの電極体20側端部に設けられた円板状の遮蔽板342によって遮蔽されている。言い換えれば、通気孔341は、ガス放出口360と電極体20との間を、直線的に側部34bを貫通しているが、遮蔽板342によって電極体20の手前で遮蔽されている。

【0024】

更に、側部34bには、電池内部から通気孔341へのガス（図中、白抜矢印で示す）の抜け道（バイパス）として、遮蔽板342の外側と通気孔341とを連通する通気溝343a, 343bが穿設されている。なお、通気溝343aは、通気孔341と中央部側の空間とを連通させるバイパス、通気溝343bは、通気孔341と端部側の空間とを連通させるバイパスである。

【0025】

(電池の製造方法)

上記角形密閉式電池の製造方法について説明する。

外装缶10は、Al-Mn系合金の平板に深絞り加工を施して有底角筒形に成型することにより作製することができる。

封口板31は、Al-Mn系合金の平板を用いて、これに絞り加工を施すことによって立ち上げ部310を形成すると共に、切り欠き部314に相当する凹みを鍛造加工で形成し、立ち上げ部310の端縁、負極端子用貫通孔313及びガス放出口360を打ち抜くことによって作製することができる。

【0026】

そして、この封口板31にガス放出弁36を形成する。ガス放出弁36は、アルミニウム箔をアルミニウム製のリング362に圧接してクラッド化し、これをガス放出口360に填め込み、レーザ溶接で接合することによって形成することができる。

絶縁板34は、非水電解液に対して耐久性を有する樹脂（例えばポリプロピレン）を用いて、射出成型することにより、遮蔽板342のところも合わせて一体で成型することができる。

【0027】

封口蓋30は、上記のように作製した封口板31に、絶縁板34及び集電板35を重ね合わせ、封口板31の貫通孔313にガスケット33を填めこみ、これに負極端子32のスリープ部321を填めこんで、封口板31、絶縁板34、集電板35をまとめてスリープ部321でかしめ圧着することにより作製することができる。

【0028】

渦巻電極体20は、リード板24付きの帯状の負極板21を帯状のセパレータ23で覆い、これと帯状の正極板22とを積層させ、巻回した後、断面が楕円形状となるよう偏平に押しつぶすことによって作製することができる。

このようにして作製した外装缶10、封口蓋30、電極体20を用いて、以下のように電池を組み立てる。

【0029】

電極体20を、外装缶10の中に挿入すると共に、負極リード板24を集電板35の突出部35aに溶接して電気的に接続する。

次に、封口蓋30を外装缶10の開口部に圧入して填め込み、封口蓋30の立ち上げ部310と外装缶10の開口縁部11とを、両者の境界に沿ってレーザ光を照射しながら走査することによって溶接を行う。

【0030】

なお、封口板31に立ち上げ部310を形成しないでその外周部をレーザ溶接すると、溶接箇所から封口板中央部への伝熱による放熱が大きいためレーザ照射のエネルギーを低くすると溶接部においてクラックが発生しやすいが、本実施形態のように封口板31に立ち上げ部310を形成してこの部分をレーザ溶接を行うと、溶接箇所から封口板中央部への直線的な伝熱経路がなくなるので、溶接箇所からの放熱が低減されることになる。従って、溶接箇所に発生する熱応力が低減されるので、レーザ照射のエネルギーを低くしても溶接部におけるクラックの発生を抑えることができる。

【0031】

次に、電解液注入用のノズルを用いてスリープ部321から非水電解液を外装缶10の内部に注入する。

そして、スリープ部321の開口端にゴム板322を圧着させながらキャップ320をスリープ部321に溶接することによって、負極端子32の頭部を作製する。

【0032】

(本実施の形態の効果)

本実施の形態のように、遮蔽板342を設けることによって得られる効果について説明する。

電池を落下させて床に衝突する時の衝撃で、電極体20に含浸されている非水電解液が押し出されて、電極体20の封口板31側の面から液滴として飛び出す。

【0033】

ここで、仮に遮蔽板342がなかったとすれば、通気孔341は、電極体20の薄膜361との間を垂直方向に貫通することになる。また、電極体20と薄膜361の間隔はかなり狭いので、落下を何度も繰り返すうちに、電極体20の薄

膜361と対向する面から飛び出した液滴が、通気孔341を通して薄膜361を垂直に強く直撃する可能性は高い。そして、このように液滴が薄膜361を強く直撃すると、薄膜361は破損する。

【0034】

これに対して、本実施の形態のように、電池内に遮蔽板342を設けると、電池落下時に電極体20の薄膜361と対向する面から液滴が飛び出そうとしても、あるいは飛び出したとしても、遮蔽板342が介在することによって、液滴が薄膜361に衝突する可能性はほとんど無く、特に、液滴が薄膜361に垂直に直撃する可能性はなくなる。従って、電池落下を繰り返しても、薄膜361が破損する可能性は低い。

【0035】

また、通気溝343a, 343bによって通気孔341と電池内部との間のガスの抜け道（バイパス）が確保されており、且つ、遮蔽板342は、絶縁板34の電極体20側に、即ち薄膜361から距離をおいて薄膜361と平行に設けられているため、上記通気溝343a, 343bにおけるガス流通路の断面積を十分確保することが可能である。従って、ガス放出弁36のガス放出機能が遮蔽板342で妨げられることにはならない。

【0036】

遮蔽板342が絶縁板34に取り付けられているので、絶縁板34を電池に組み込むことによって、遮蔽板342も組み込まれることになる。従って遮蔽板342の設置を容易に行うことができる。

本実施の形態では、遮蔽板342が絶縁板34と一体で成型されているので、絶縁板34に遮蔽板342を装着する手間も不要である。

【0037】

(変形例、その他の事項)

本実施の形態では、遮蔽板342が絶縁板34と一体で成型されているが、遮蔽板342を絶縁板34とは別体で成型し、絶縁板34に接合して装着するようにしてもよい。

また、遮蔽板は、必ずしも絶縁板に取り付けなくてもよい。例えば、絶縁板3

4には遮蔽板342を設けず、その代わり絶縁板34と電極体20との間に、遮蔽板を挟み込んで通気孔341を遮蔽するようにしてもよい。

【0038】

本実施の形態では、遮蔽板342が樹脂からなる緻密な平板で形成されているが、遮蔽板342は、液滴が通過するのを防止することができればよいので、例えば網状の部材を用いててもよい。

また、本実施形態では、平板状の遮蔽部材を用いたが、ガス放出口360と電極体20との間を垂直に結ぶ通気孔は遮蔽し、且つガス放出口360と電池内部との間のガスの抜け道を確保することができるならば、遮蔽部材はどのような形状であってもよい。

【0039】

例えば、図4に示すように、絶縁板34の側部34bに、ガス放出弁36側から電極体20側へ斜めに通気孔341a, 341bを形成することによって、薄膜361と電極体20の対向面との間に、山形の遮蔽部材342が介在するようにしてもよい。この場合、電池落下時に電極体20の表面から斜めに飛び出した液滴が、通気孔341a, 341bを通って薄膜361を斜めに直撃する可能性はあるが、電極体20からの液滴が薄膜361を垂直に直撃することはない。

【0040】

本実施の形態では、封口板の材質としてアルミニウム合金を用いる場合について説明したが、封口板の材質としてステンレス等を用いる場合にも本発明は適用可能である。

薄膜361の素材としては、電池のタイプによって、ステンレス鋼、ニッケルからなる金属箔、あるいはPPやPEフィルムなども用いることができる。

【0041】

本実施の形態では、リチウム二次電池の場合を例にとって説明したが、本発明は、ニッケル-水素電池などの二次電池、あるいは一次電池においても適用可能である。

本実施の形態では、角形密閉式電池について説明を行なったが、円筒形密閉式電池に対しても適用することができる。

【0042】

【実施例】

【実施例】

上記実施の形態に基づいて、(高さ48mm×幅30mm×厚さ10mm) サイズの角形密閉式電池を作製した。

封口板31は、厚さ約0.8mmのアルミニウム合金板を用いて作製し、ガス放出口360の径は3mm、薄膜361は厚み30μmのアルミ箔を用いた。

【0043】

【比較例】

本比較例の角形密閉式電池は、絶縁板34に遮蔽板342を設けていない以外は、上記実施例の電池と同様の構成である。

【実験】

上記実施例及び比較例の電池について、落下テストを行った。テスト方法は、各電池を100個づつ作製し、各電池を下向きにして1.5mの高さからコンクリートの上に100回落下させ、薄膜が破損したものの数を調べた。

【0044】

その結果は、表1に示す通りである。

【0045】

【表1】

	箔膜の破損率
実施例	0/100
比較例	45/100

【0046】

表1から明らかなように、比較例の電池では高い割合で薄膜の破損が発生したが、実施例の電池では薄膜の破損は発生しなかった。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、封口蓋にガス放出口が開設され、そのガス放出口が薄膜で閉塞されてガス放出弁が形成されている密閉式電池において、外装缶内における薄膜と発電素体との間に、液滴が通過するのを防止する遮蔽部材を、外装缶内部からガス放出口へのガス抜け道を確保した状態で介挿させることによって、電池落下時における薄膜の破損をなくすことを可能とした。

【0048】

このような遮蔽部材は、平板状とし薄膜と平行に設けたり、発電素体と封口蓋との間に介挿されている絶縁部材に取り付けることによって、容易に設置を行うことができる。

非水電解液電池、特に角形非水電解液電池では、薄膜を用いたガス放出弁が設けられることが多いので、本発明は、非水電解液電池、特に角形非水電解液電池の性能向上に有効な技術である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る角形密閉式電池の斜視図である。
【図2】

図1におけるA-A' 線断面図である。

【図3】

図2に示す封口蓋30を電池内方側から見た時の斜視図である。
【図4】

実施の形態の一変形例を示す図である。

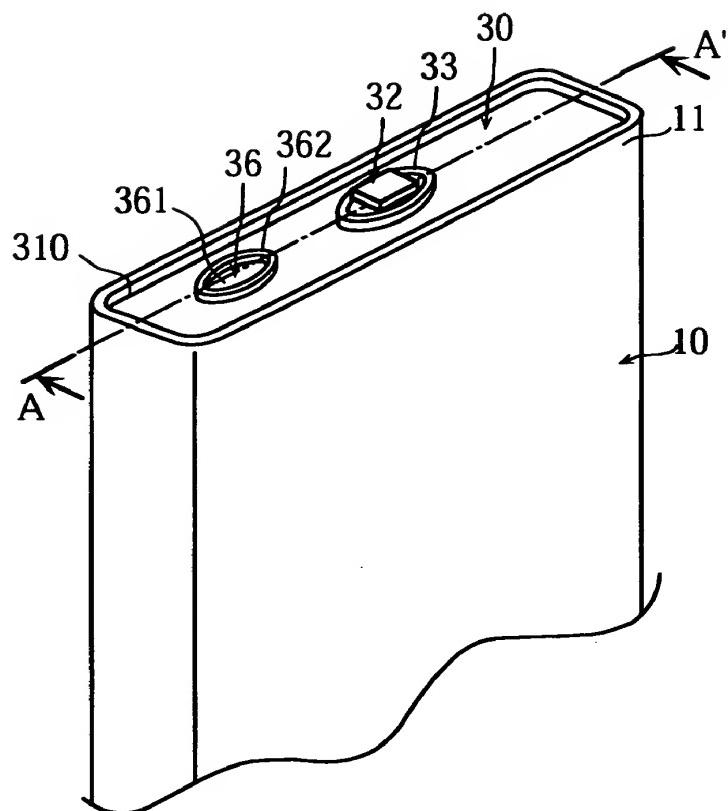
【符号の説明】

- 10 外装缶
- 20 涡巻電極体
- 21 負極板
- 22 正極板
- 23 セパレータ

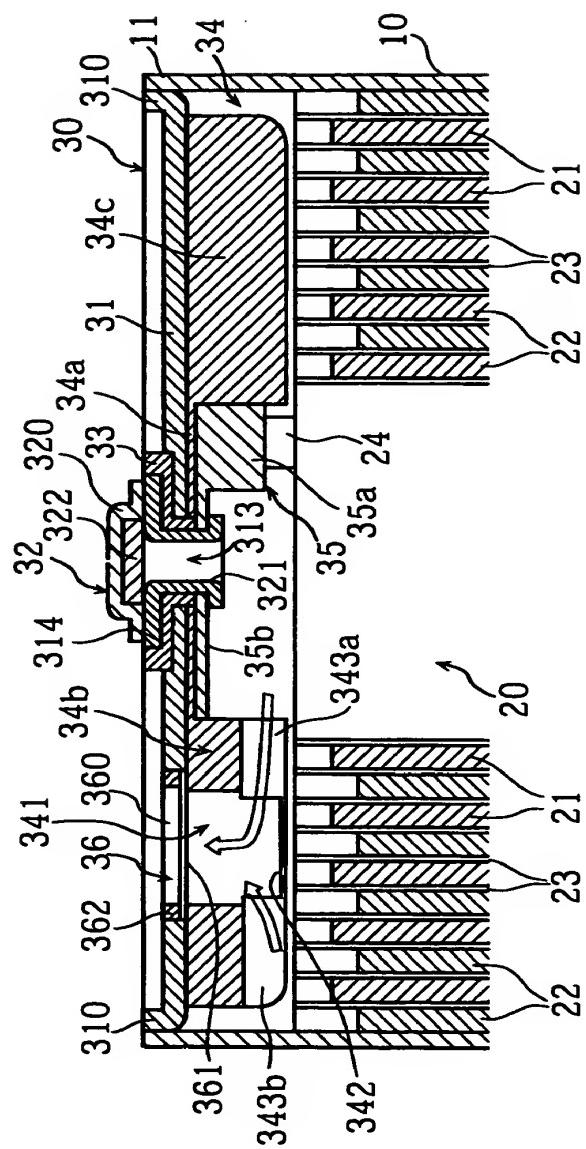
- 3 0 封口蓋
- 3 1 封口板
- 3 2 負極端子
- 3 4 絶縁板
- 3 5 集電板
- 3 6 ガス放出弁
- 3 4 1 通気孔
- 3 4 2 遮蔽板
- 3 4 3 a, 3 4 3 b 通気溝
- 3 6 0 ガス放出口
- 3 6 1 薄膜
- 3 6 2 リング

【書類名】 図面

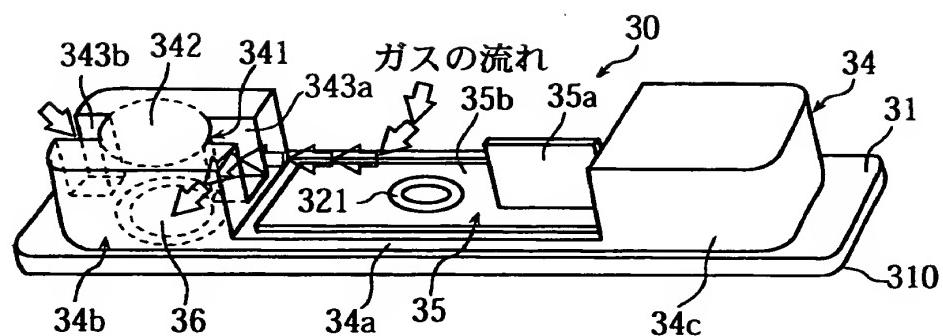
【図1】



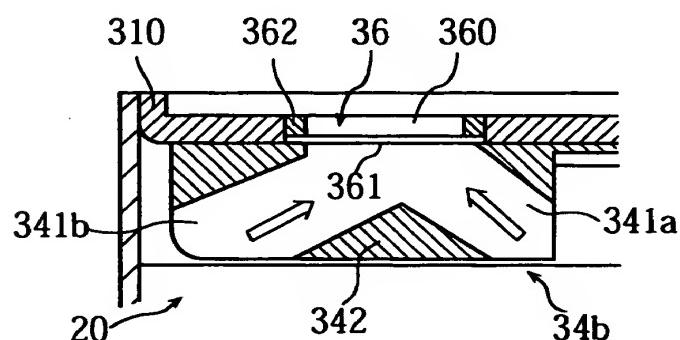
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封口蓋にガス放出口が開設され、そのガス放出口が薄膜で閉塞されてガス放出弁が形成されている密閉式電池において、電池を落下しても薄膜が破損しにくいものを提供する。

【解決手段】 絶縁板34において、ガス放出口360に臨んでいる側部34bには、円柱状の通気孔341が穿設されている。

この通気孔341は、側部34bのガス放出口360側から電極体20の手前まで穿設されており、側部34bの電極体20側端部に設けられた円板状の遮蔽板342によって遮蔽されている。また、側部34bには、電池内部から通気孔341へのガスの抜け道として、遮蔽板342の外側と通気孔341とを連通する通気溝343a、343bが穿設されている。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社